

Bos

2 of 2 DOCUMENTS

COPYRIGHT: 1997, JPO & Japio

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

09220491

August 26, 1997

SEPARATION OF MIXTURE COMPOSED OF PAPER AND PLASTIC

INVENTOR: ICHI MASATOSHI; YOKOYAMA SADAHIKO; IKUTA YUJI

APPL-NO: 08027791

FILED-DATE: February 15, 1996

ASSIGNEE-AT-ISSUE: NEC CORP

PUB-TYPE: August 26, 1997 - Un-examined patent application (A)

PUB-COUNTRY: Japan (JP)

IPC-MAIN-CL: B 03C007#0

IPC ADDL CL: B 03C007#6

ENGLISH-ABST:

PROBLEM TO BE SOLVED: To efficiently separate paper and plastic by subjecting a mixture composed of paper and plastic to a moisture absorption treatment or absorption of an electrolytic soln. as a pretreatment, then subjecting this mixture to electrostatic separation.

SOLUTION: The mixture composed of the paper 8 and the plastic 7 is subjected to the moisture absorption treatment such as spraying water drops or the soln. dissolved with the electrolyte under stirring the mixture as the pretreatment. The soln. of the electrolyte is otherwise absorbed therein. After the electrolyte is otherwise previously added to the mixture, the moisture absorption treatment is executed. An electrostatic field is thereafter formed by applying voltage between a fine wire electrode 1 and a roller electrode 2 to drop the mixture after the moisture absorption treatment onto the roller electrode 2. The plastic 7 having a high insulating characteristic, then, adheres to the roller electrode 2 and, therefore, the plastic is scraped off by a brush 3 and is captured into a collecting box 4. The paper and the like 8 which is lowered in the insulating characteristic and enhanced in the electrical conductivity by the moisture absorption fall as they are and are captured in a collecting box 5.

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-220491

(43) 公開日 平成9年(1997) 8月26日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 0 3 C 7/00			B 0 3 C 7/00	
7/06			7/06	

審査請求 有 請求項の数 4 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号	特願平8-27791	(71) 出願人	000004237 日本電気株式会社 東京都港区芝五丁目7番1号
(22) 出願日	平成8年(1996) 2月15日	(72) 発明者	位地 正年 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内
		(72) 発明者	横山 貞彦 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内
		(72) 発明者	生田 優司 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内
		(74) 代理人	弁理士 京本 直樹 (外2名)

(54) 【発明の名称】 紙とプラスチックの混合物の分離方法

(57) 【要約】

【課題】 紙とプラスチックの混合物から、紙とプラスチックを効率的に分離する。

【解決手段】 紙とプラスチックの混合物に吸収処理を行った後に、静電分離によって分離する。吸湿処理において、電解質の溶解液を吸湿させるか、または、予めこの混合物に電解質を添加、混合してから吸湿処理を行った後に、静電分離を行うとより高効率に分離できる。

【特許請求の範囲】

【請求項1】紙とプラスチックの混合物に吸湿処理を行った後、静電分離を行うことによって、紙とプラスチックに分離することを特徴とする紙とプラスチックの混合物の分離方法。

【請求項2】紙とプラスチックの混合物に、電解質の溶解液を吸収させた後、静電分離を行うことによって、紙とプラスチックに分離することを特徴とする紙とプラスチックの混合物の分離方法。

【請求項3】紙とプラスチックの混合物に電解質を添加し混合してから吸湿処理を行い、前記吸湿処理後に静電分離によって紙とプラスチックに分離することを特徴とする紙とプラスチックの混合物の分離方法。

【請求項4】前記紙が、紙又は木片又は布の少なくともいずれかであることを特徴とする請求項1又は請求項2又は請求項3記載の紙とプラスチックの混合物の分離方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、紙や木片、布などの紙類と、プラスチックの混合物の分離方法に関する。

【0002】

【従来の技術】一般家庭や事業体から紙やプラスチックの廃棄物が大量に発生しており、これらの再資源化が課題となっている。これらは通常分別されずに混合されて廃棄されている場合が多い。しかし、この場合はそれぞれが分別された場合よりも付加価値が大幅に低下し、有効な再資源化が困難となっている。

【0003】そこで、これら紙とプラスチックの混合物から、紙とプラスチックの別々に分離できれば、それぞれの原料として有効に再利用できるため、効率的な紙とプラスチックの分離技術の開発が求められている。

【0004】紙やプラスチックの混合物からそれぞれを分離する従来の方法としては、紙とプラスチックの形状や比重の違いを利用した分離が行われている。また、高電圧下での静電気特性の違いを利用した静電分離による分離方法もある。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかし、形状や比重の違いを利用した従来の紙とプラスチックの分離方法では、紙もプラスチックも共にシート状である場合や、細かく粉碎されている場合には、形状や比重の特性の差が少ないので、分離効率が不十分であった。

【0006】一方、高電圧下での静電気特性の違いを利用した静電分離による方法によっても、紙もプラスチックもいずれも絶縁材料であるため、静電気特性の違いが非常に小さく、効率的な分離は困難であった。

【0007】そこで本発明は、上記課題を解決し、紙類

とプラスチックの吸湿性の違い、さらに吸湿後の電気絶縁性の違いを利用して、紙類とプラスチックの混合物から、紙類とプラスチックのそれぞれに効率的に分離する方法を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記目的を解決するために、本発明に係る紙とプラスチックの混合物の分離方法は、上記混合物に前処理として、吸湿処理を行った後に、あるいは電解質の溶解液を吸収させた後に、あるいは予め電解質を混合物に添加してから吸湿処理を行った後に、静電分離をすることによって、紙とプラスチックに分離するものである。

【0009】すなわち、一般的に、紙はプラスチックに比べて吸湿しやすいため、一定の吸湿工程を設ければ、紙とプラスチックの吸湿量に差を持たせることができる。そこで、紙とプラスチックの混合物を吸湿させる結果、吸湿性に富む紙の方がプラスチックよりも電気絶縁性を低下させることができる。

【0010】この電気絶縁性の低下は、水分自体よりも、主としてこれに溶解する電解質によってもたらされるため、吸湿させる水に予め電解質を溶解するか、または紙とプラスチックの混合物に予め水に溶解する電解質を混合した後、混合物に吸湿させると、紙類の電気絶縁性を効率よく低下させることができる。このような電解質を利用した吸湿処理は、特に、電解質をほとんど含んでいない一般的な紙やプラスチックに対しては極めて有効である。吸湿させるものや電解質を溶解する溶媒は、水だけでなく、アルコールなど極性溶媒でもよい。

【0011】これらの前処理によって、同じような絶縁材料であった紙とプラスチックの絶縁性に大幅な差を生じさせることができ、静電分離した際の紙とプラスチックの分離効率を大幅に向上できる。

【0012】ここで対象とする紙類は、バルブ等を原料とする一般的な紙である限り特に制限はない。また、表面に塗料やインクなどの処理を施したものであっても、吸湿性がプラスチックよりも大きいものであれば対象となる。さらに紙に近い構造で吸湿性がプラスチックよりも大きいもの、例えば木片、布類等も本発明の対象となる。

【0013】またプラスチックとしては紙類よりも吸湿性の少ない一般的なものである限り特に制限はなく、例えば、ポリエチレン、ポリスチレン、ポリプロピレン、ポリ塩化ビニル、ポリ塩化ビニリデンなどが挙げられる。

【0014】

【発明の実施の形態】本発明の実施の一形態を以下に説明する。

【0015】紙とプラスチックを含む混合物に、まず前処理として吸湿処理を行う。吸湿方法としては、紙とプラスチックの混合物を攪拌しながら、水滴または電解

質を溶解した溶液を噴霧させる方法や、室温以上で水または電解質を溶解した溶液を加熱した際に発生する蒸気中で、これらの材料を放置または攪拌しながら吸湿させる方法などが挙げられる。なお、吸湿させるものや電解質を溶解する溶媒は、水だけでなく、アルコールなど極性溶媒でよい。

【0016】特に水蒸気中で混合物を放置または攪拌しながら吸湿させる場合には、さらに電解質を含まないような紙に対して吸湿させる場合には、紙類の絶縁性が低下しにくいので、電解質を紙とプラスチックの混合物に

10 予め添加し混合しておくことが好ましい。

【0017】吸湿工程における、紙への吸湿量、および紙へ吸収させる水分中の電解質量、あるいは吸湿前に紙とプラスチックの混合物に予め添加する電解質量としては、吸湿処理後の紙とプラスチックの間で電気絶縁性に十分な差が生じるのに必要な量である。例えば、紙の電気抵抗がプラスチックに対して10分の1以下になることが好ましく、差がこれよりも小さいと静電分離の効率が低下する場合がある。紙の吸湿量は、使用する溶媒によって変化するが、紙の重量に対して約1wt%

20 以上が好ましい。

【0018】さらに紙は、吸湿させすぎると、紙の組織がくずれやすくなり、またお互いが付着して、搬送や静電分離をさせにくくなる場合があるので、紙の吸湿量は、好ましくは紙の重量に対して80wt%以下、さらに好ましくは50wt%以下である。

【0019】紙へ吸収させる水分に添加する電解質、あるいは紙とプラスチックの混合物に吸湿前に予め添加する電解質としては、水やアルコールなど極性溶媒に溶解して電気伝導度を上げ、紙の絶縁性を低下させるものであればよい。例えば、塩化ナトリウム、塩化カリウム、炭酸ナトリウムなどの水溶性の無機塩、無機酸、無機塩基、さらに、酢酸、クエン酸、アスコルビン酸、安息香酸などの水溶性の有機酸、およびこれらのナトリウム塩やカリウム塩などの塩類や、有機アミンなどの有機塩基などが挙げられる。

【0020】混合物に上記のような吸湿処理を施して、紙類とプラスチックの電気絶縁性に違いを持たせた後、静電分離を行うことによって紙類とプラスチックとに分離する。

【0021】この静電分離方法としては、通常行われているものでよく、例えば電極と金属のローラー状の対極（以下ローラー電極）との間に高電圧を印加して静電界を形成し、ローラー電極上に上記の吸湿処理をした材料を落下させ、絶縁性の高いものをローラー電極に付着させ、絶縁性が低いもの、すなわち導電性が高いものと分離させる方法が挙げられる。

【0022】この静電分離工程の際に、絶縁性の高いプラスチックは静電誘導により分極し、ローラー電極に近い側にローラー電極と反対の電荷が生じるため、ロー

ラー電極に吸引され、ブラシ等でかき落とされる。これに対し、導電性の高い吸湿後の紙類は、分極しにくいので、ローラー電極に吸引されず、そのまま落下する。

【0023】なお、静電分離の他の方法として、対向する平板電極または球状電極を用いる方法、またはコロナ放電を併用する方法などが挙げられるが、材料の絶縁性及びまたは導電性の違いに起因する静電気力を利用する分離方法であれば、本発明の静電分離として適用できる。さらに複数の静電分離工程を組み合わせることも可能である。

【0024】

【実施例】以下に、本発明の実施例を示す。

【0025】（実施例1）紙A（厚さ90 μ m、3~15mm四方の範囲の大きさに切断したコピー紙；富士ゼロックス・オフィスサプライ（株）社製再生紙ATZ-001）、紙B（厚さ70 μ m、3~15mm四方に切断した新聞紙）、プラスチックA（厚さ40 μ m、3~15mm四方に切断したポリエチレン）、プラスチックB（厚さ20 μ m、3~15mm四方に切断したポリ塩化ビニリデン）を、ヘンシェルミキサーなどチャンパー内で羽根が回転することによって混合する回分式ミキサー中で混合し、紙とプラスチックの混合物を用意した。

【0026】この混合物中の紙類が吸湿量で20重量%になるまで、混合物に純水（電気伝導度0.6 μ S/cm）を噴霧した。この時のプラスチック類の吸湿量は0.5重量%以下であった。これらの吸湿量は、吸湿処理させたものを105℃で2時間乾燥させた際の重量変化より求めた。

【0027】これらの紙とプラスチックの電気絶縁性は、一定の大きさ（縦75mm×横25mm、厚みは上記に同じ）のものの電気抵抗を測定して調べた。その結果、絶縁抵抗は、紙Aが5 $\times 10^{11}$ Ω 、紙Bが4 $\times 10^{11}$ Ω であり、プラスチックAは9 $\times 10^{11}$ Ω 、プラスチックBは8 $\times 10^{11}$ Ω であった。

【0028】これらに上記の吸湿処理を行った後の電気抵抗は、紙Aが4 $\times 10^9$ Ω 、紙Bが1 $\times 10^{10}$ Ω であり、プラスチックAは6 $\times 10^{11}$ Ω 、プラスチックBは5 $\times 10^{11}$ Ω であった。紙の電気抵抗を、プラスチックに対して10分の1以下とすることができた。

40 【0029】これらの吸湿処理後の上記混合物を、図1に示すような静電分離装置によって分離した。すなわち、細線電極1とローラー電極2の間に30kVの電圧をかけ静電界を形成し、上記の吸湿処理後の混合物をローラー電極2上に落下した。

【0030】絶縁性が高いプラスチックは、回転するローラー電極2に付着し、ブラシ3でかき落とされてプラスチック収集ボックス4で捕集された。吸湿により絶縁性が低下し導電性が高められた紙類は、ローラー電極2に付着せずそのまま落下し、紙収集ボックス5で捕集された。なお、これらの捕集ボックス間は仕切板6

で隔ててある。

【0031】このようにして得られた、紙捕集ボックス中の紙とプラスチックを分別し、紙の回収率、および紙の含有率を求め、紙とプラスチック類の分離性を調べた。ここで、紙の回収率とは、分離前の混合物中の紙の全量に対する、紙捕集ボックス中の紙の重量比を指し、紙の含有率とは、紙捕集ボックス中に捕集された捕集物の全量に対する、紙捕集ボックス中の紙の重量比を指す。結果を表1に示す。

【0032】（実施例2）実施例1と同様な紙類とプラスチック類を同様な分量でヘンシェルミキサーで攪拌した後、リボンブレンダーなどチャンバー内でスクレーパー状のプロペラが回転する機構を有する混合機などで攪拌しながら、水道水（電気伝導度160 $\mu\text{S}/\text{cm}$ ）を実施例1と同様な吸湿状態になるまで噴霧した。

【0033】水道水は、塩化カルシウムを主体とするカルキ等を含み、いわば電解質を溶解した水溶液となっているため、純水よりも電気伝導度が高い。

【0034】水道水による吸湿処理後の紙やプラスチックの電気抵抗は、実施例1と同様な測定をした結果、紙Aが6 $\times 10^7 \Omega$ 、紙Bが4 $\times 10^8 \Omega$ であり、プラスチックAは5 $\times 10^{11} \Omega$ 、プラスチックBは3 $\times 10^{11} \Omega$ であった。

【0035】そして実施例1と同様に静電分離を行い、紙の回収率および紙の含有率を求め、紙とプラスチック類の分離性を調べた。結果を表1に示す。

【0036】（実施例3）実施例1と同様な紙類とプラスチック類を同様な分量でヘンシェルミキサーで攪拌した後、リボンブレンダーで攪拌しながら、塩化ナトリウムを0.1 g/リットルの濃度で純水に溶解した水溶液（電気伝導度600 $\mu\text{S}/\text{cm}$ ）を実施例1と同様な吸湿状態になるまで噴霧した。

【0037】この吸湿処理後の紙やプラスチックの電気抵抗は、実施例1と同様な測定をした結果、紙Aが3 $\times 10^7 \Omega$ 、紙Bが1 $\times 10^8 \Omega$ であり、プラスチック*

*スAは5 $\times 10^{11} \Omega$ 、プラスチックBは2 $\times 10^{11} \Omega$ であった。

【0038】そして実施例1と同様に静電分離を行い、紙の回収率および紙の含有率を求め、紙とプラスチック類の分離性を調べた。結果を表1に示す。

【0039】（実施例4）実施例1と同様な紙類とプラスチック類を同様な分量でヘンシェルミキサーで攪拌した後、リボンブレンダーで攪拌しながら、塩化ナトリウムを実施例3の10倍の1.0 g/リットルの濃度で純水に溶解した水溶液（電気伝導度2.0 mS/cm）を実施例1と同様な吸湿状態になるまで噴霧した。

【0040】この吸湿処理後の紙とプラスチックの抵抗は、実施例1と同様な測定をした結果、紙Aが1 $\times 10^7 \Omega$ 、紙Bが5 $\times 10^7 \Omega$ であり、プラスチックAは3 $\times 10^{11} \Omega$ 、プラスチックBは2 $\times 10^{11} \Omega$ であった。

【0041】そして実施例1と同様に静電分離を行い、紙の回収率および紙の含有率を求め、紙とプラスチック類の分離性を調べた。結果を表1に示す。

【0042】（実施例5）実施例1と同様な紙類とプラスチック類を同様な分量でヘンシェルミキサーで攪拌した後、塩化カリウムの粉末をこの混合物に対して重量比で0.05%添加し混合した後、60℃で90%の恒温恒湿槽に48時間放置した。そして実施例1と同様に静電分離を行い、紙の回収率および紙の含有率を求め、紙とプラスチック類の分離性を調べた。結果を表1に示す。

【0043】（比較例1）実施例1と同様な紙類とプラスチック類を同様な分量でヘンシェルミキサーで攪拌した後、吸湿処理を行わずに、先の実施例と同様に静電分離を行い、紙の回収率および紙の含有率を求め、紙とプラスチック類の分離性を調べた。結果を表1に示す。

【0044】

【表1】

	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	比較例1
紙の回収率 (%)	76	88	90	91	88	23
紙の含有率 (%)	80	90	93	95	91	61

【0045】表1に示すように、紙とプラスチックの混合物に吸湿処理、特に予め電解質を含む水道水や電解質を溶解させた水を吸収、または電解質を予め混合物に添加、混合させた後に吸湿させると、静電分離した際に紙とプラスチックをより効率的に分離できることがわかる。

【0046】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、紙とプラスチックの混合物を効率的に分離することが

でき、従って有効にこれらをそれぞれ再資源化することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例に用いる静電分離機の構成概要図である。

【符号の説明】

- 1 細線電極
- 2 ローラー電極
- 3 ブラシ

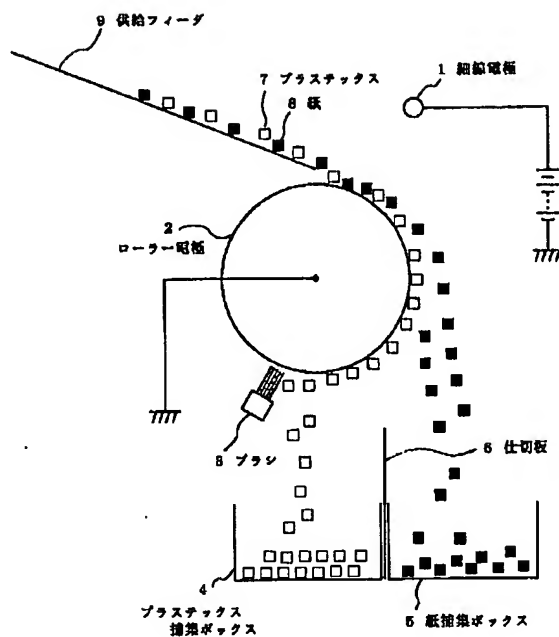
(5)

特開平9-220491

- 7
4 プラスチックス捕集ボックス
5 紙捕集ボックス
6 仕切板

- * 7 プラスチックス
8 紙
* 9 供給フィーダ

【図1】



BEST AVAILABLE COPY